

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 22 日 (22.09.2005)

PCT

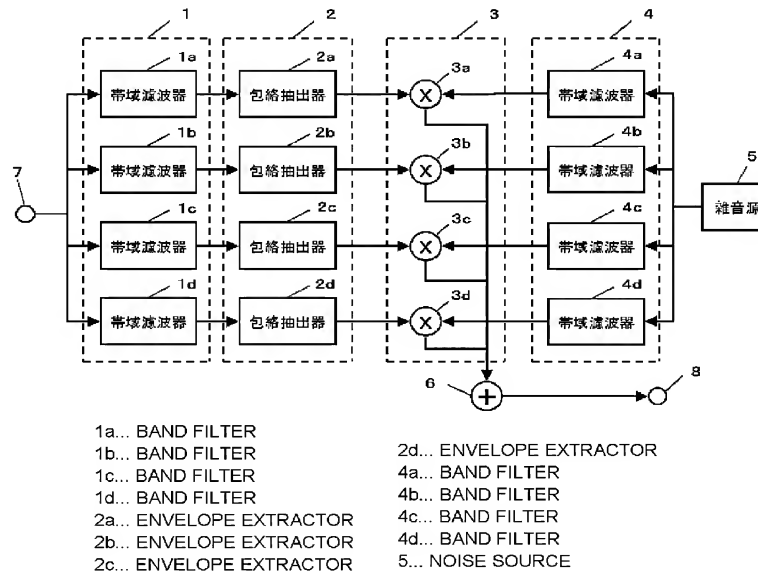
(10) 国際公開番号  
WO 2005/087301 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: A61M 21/02 (74) 代理人: 谷川 英和 (TANIGAWA, Hidekazu); 〒5400008 大阪府大阪市中央区大手前 1 丁目 7-3 1 OMMビル 8 階 私書箱 5 3 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002695
- (22) 国際出願日: 2005 年 2 月 21 日 (21.02.2005) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2004-068842 2004 年 3 月 11 日 (11.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): リオン株式会社 (RION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1858533 東京都国分寺市東元町 3-2 0-4 1 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 および
- (72) 発明者: 力丸 裕 (RIKIMARU, Hiroshi) [JP/JP]; 〒6068107 京都府京都市左京区高野東開町 1-7-1 2-5 0 5 Kyoto (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: DEMENTIA-PREVENTING DEVICE AND DEMENTIA-PREVENTING METHOD

(54) 発明の名称: ボケ防止装置およびボケ防止方法



(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide a dementia countermeasure when the serious aging society is coming. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A first band filter unit having a plurality of band filters extracts a signal of a predetermined band from a speech signal. An envelope extraction unit having an envelope extractor extracts an envelope of each band signal. A noise source signal is added to a second band filter unit having a plurality of band filters and a noise signal corresponding to the aforementioned predetermined band is extracted. Outputs from the first band filter unit and the second band filter unit are multiplied by a multiplier. The output from the multiplier is accumulated in an adder so as to create a deteriorated-by-noise speech signal. A user listens to the deteriorated-by-noise speech signal so as to prevent dementia.

[続葉有]

WO 2005/087301 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約: 【課題】本格的な高齢化社会を迎えるに当たり、ボケ防止策が必要である。【解決手段】音声信号から、複数の帯域濾波器を有する第1の帯域濾波部により所定の帯域の信号を抽出し、包絡抽出器を有する包絡抽出部により各帯域信号の包絡線を抽出し、雑音源信号を複数の帯域濾波器を有する第2の帯域濾波部に加えて、上記所定の帯域に対応する雑音信号を抽出し、第1の帯域濾波部と第2の帯域濾波部の出力を乗算部において乗算し、乗算部の出力を加算部において累算して、劣化雑音音声信号を作成し、劣化雑音音声信号を聴取することによりボケ防止を行う。

## 明 細 書

### ボケ防止装置およびボケ防止方法

### 技術分野

- [0001] 本発明は、音声信号の少なくとも一部の帯域信号を雑音化した劣化雑音音声を聴取することにより、脳の活動を活発化し、ボケ防止を行うボケ防止装置およびボケ防止方法に関する。

### 背景技術

- [0002] 従来、音声信号の認識研究において、被験者が音声信号をそのまま聞くのではなく、音声信号の成分が所定の方法で雑音化されたものを聞いたとしても、言葉をかなり認識できることが知られている。かかる技術は、例えば、非特許文献1、非特許文献2、非特許文献3に記載されている。
- [0003] かかる文献によれば、音声信号を4つの周波数帯域(0ー600、600ー1500、1500ー2500、2500ー4000Hz)に分けて、それぞれの音声信号を半波整流し、16Hzのローパスフィルタにかけて、各周波数帯の振幅包絡をもとめ、各周波数帯域に対応したバンドノイズを掛け合わせた信号を足し合せた信号を作成する。このような信号を劣化雑音音声という。劣化雑音音声を正常な聴力を有する被験者に聞かせたところ約80%の了解度が得られたことが報告されている。

非特許文献1: Shannon, R.V., et.al., "Speech Recognition with Primarily Temporal Cues", SIENCE, 270, 303-305(1995)

非特許文献2: 小畑宣久、力丸裕: 経時的振幅変化に着目した周波数成分劣化音声知覚の検討、日本音響学会聴覚研究会資料H-99-6(1999)

非特許文献3: 小畑宣久、力丸裕: 帯域雑音により合成された日本語音声の了解度ー聴覚中枢神経の機能を利用したスピーチプロセッサを目指してー、日本音響学会聴覚研究会資料H-2000-3(2000)

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0004] 近年、高齢化社会になるに従って、いわゆるボケ老人の増加が懸念されている。ボ

ケを防止するには、社会などの周囲に関心を持って生活するべきである、友人や家族との会話を欠かさないべきである、などと言われているが、効果的な方法は確立されていない。ボケを効果的に防止できる方法や装置があれば、今後の本格的な高齢化社会において有用である。

### 課題を解決するための手段

[0005] 上記の課題を解決するために、本発明のボケ防止装置、ボケ防止方法は、以下のような手段および手順を採用する。

(1) 入力音声信号の少なくとも一部を単一又は複数の帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を作成、構成し、利用者が聴取するようにする。

[0006] (2) 音源信号から、複数の帯域濾波器を有する第1の帯域濾波部により、所定の帯域の信号を抽出し、包絡抽出器を有する包絡抽出部により各帯域信号の包絡線を抽出し、雑音源信号を複数の帯域濾波器を有する第2の帯域濾波部に加えて、上記所定の帯域に対応する雑音信号を抽出し、包絡抽出部の出力と第2の帯域濾波部の出力とを乗算部において乗算し、乗算部の出力を加算部において累算して、音源信号の成分を雑音化した劣化雑音音声信号を作成するようにする。

[0007] (3) 帯域濾波器の数や帯域の周波数境界を選択したり、変更したりできるようにする。自動言語認識によって、その言語に適した帯域濾波器の数や帯域の周波数境界を選択したり、変更したりすれば、複数の国籍の人々が使用可能となり、外国人のボケ防止にも使用できる。

[0008] (4) 上記ボケ防止方法は、コンピュータプログラムなどの手順として実行可能であるので、コンピュータに機能させるためのプログラムを記録したプログラム記録媒体やコンピュータに機能させるためのプログラムとしてよい。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、通常音声を劣化雑音音声に変換して聴取するボケ防止装置およびボケ防止方法により、脳の活性化を促し、脳機能の強化、言語理解の増進により、ボケ現象の原因が脳に発生するのを防止でき、ボケ症状の発症の防止が期待できる。

### 発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、ボケ防止装置等の実施形態について図面を参照して説明する。なお、実施の形態において同じ符号を付した構成要素は同様の動作を行うので、再度の説明を省略する場合がある。

[0011] (実施の形態1)

図1は、本発明のボケ防止装置のブロック図である。図1において、マイクロフォンからの入力音声信号が、入力端子7を経て帯域濾波部1に印加される。帯域濾波部1は、所定の帯域の信号を抽出する複数の帯域濾波器1a、1b、1c、1dを有する。各帯域濾波器1a、1b、1c、1dの出力信号は、包絡抽出部2の包絡抽出器2a、2b、2c、2dにそれぞれ印加される。各包絡抽出器2a、2b、2c、2dは、各帯域信号の包絡線をそれぞれ抽出する。雑音源5の出力する雑音信号は、複数の帯域濾波器4a、4b、4c、4dを有する帯域濾波部4に印加され、帯域濾波部1と同様の周波数帯域を有する雑音信号に分波される。包絡抽出器2a、2b、2c、2dと帯域濾波器4a、4b、4c、4dの出力は、乗算器3a、3b、3c、3dを有する乗算部3において、対応する帯域毎に乗算される。その複数の乗算結果は、加算部6において累算され、出力端子8から出力信号として出力される。なお、帯域濾波器は、信号の所定の周波数成分を抽出する周知の機能のもので、アナログ回路やデジタル回路、デジタル信号プロセッサなどにより構成できる。また、包絡抽出器は、信号の振幅値の変化を検出する周知の機能を有するもので、半波整流や全波整流の原理を用いてアナログ回路やデジタル回路、デジタル信号プロセッサなどにより構成できる。また、帯域濾波部1、4において、最高帯域を担当する帯域濾波器1a、4aは高域濾波器であつてもよい。また、最低帯域を担当する帯域濾波器1d、4dは低域濾波器であつてもよい。

[0012] このようにして作成した劣化雑音音声を、イヤフォンにより聞かせると、脳の通常の聴覚認識の賦活部位以外の多様な部位が活性化されていることが判明した。上記のような4帯域の劣化雑音音声を聞かせながら、MRI装置により、脳の賦活部位を調べると、左側頭葉の通常の音声認識に利用される部位と考えられる部分に活性化が見られる。また、これに加え、右側頭葉、前頭葉、頭頂葉、小脳の右側など、音声認識以外に関連すると考えられる部位にも賦活が見られる。図8は、functional MRI装置を使用して、脳の活性化状態を観測した結果を示す図である。白く塗りつぶした部位

は一定以上の活性化を観測した部位である。図中のSub.A、Sub.B、Sub.C は、被験者を表す。B4、B1、N、S は、提示した刺激であり、それぞれ以下のとおりである。B4 は、音声素材をバンドパスフィルタにより4周波数帯域に分割し、それぞれの振幅包絡を抽出したもので、境界周波数を600、1500、2100Hzとし、対応する周波数帯域をもつ狭帯域雑音と振幅包絡を掛け合わせて作成した。B1 は、全周波数帯域の振幅包絡を抽出し、雑音と掛け合わせた。ただし、この雑音には前もって、上記境界周波数で分割された音声素材の実効値が、対応する帯域に掛けられている。S は、音声素材をそのまま用いたものである。N は、B1 と同様の方法でパワースペクトルをB4 に近似したものであるが、振幅包絡は掛けられていない。音声素材としては、12～16モーラ(2～3秒)からなる平易な文章をサンプリング周波数8000Hz、量子化精度16ビットで録音した。さらに、ハイパスフィルタによって低周波ノイズ(40Hz以下)を低減させたものである。図8中の[B4-B1] は、刺激B4 と刺激B1 の活性度の差を表す。[S-N]で見られる左側頭葉の賦活部位(図8c)は、通常の音声認識に利用される部位であると考えられる。[B4-B1](図8a、b)、[B4-N](図8e)においても、[S-N]と同じ部位が賦活されている。また、これに加え右側頭葉の賦活も見られる。さらにSub.Bでは前頭葉の両側、Sub.Cでは前頭葉と頭頂葉の両側、小脳の右側にも賦活が見られる。このことから、B4の聴取では、通常の音声認識の処理に加えて、他の補助的処理手段を用いて音声認識をおこなっていると考えられることができる。また、側頭葉以外の賦活パターンが被験者間で大きく異なることが観測され、音声認識部位以外の活性化には、個人差があると考えられる。従って、従来人為的には活性化が期待できなかった部位を活性化する可能性がある。

- [0013] 脳活動の活性化は、その部位の機能を維持、強化するので、聴覚認識部位の機能劣化を防止できることはもちろん、聴覚認識部位以外の多様な部位について、ボケ防止効果が期待できる。通常、脳の所定の部位を選択的に活性化することは、普通の人にとっては容易ではない。特別な思考活動や運動をしないと活性化できない部位もある。本発明によれば、意識することなく、自分の脳の多様な部位の活性化を行うことができ、ボケ防止に効果的である。ここで、「ボケ」とは、いったん獲得された知能が、持続的に低下した状態のことであり、痴呆のことである。

- [0014] さらに、このような劣化雑音音声は、また、ボケ現象の原因と考えられる脳障害が発生した部位の活動を活性化することが期待され、聴力の機能強化だけでなく、障害のある脳部位の機能回復によるボケ現象の発症の防止や症状軽減の効果も期待できる。
- [0015] 次に、ボケ防止装置の変形について説明する。例えば、難聴者において、ある周波数帯域の感度が落ちている場合などでは、その周波数に対する感度低下の特性を補償するような周波数特性を、各帯域濾波器の周波数特性に持たせるようにすればよい。また、聞き取れる音量領域に制限が現れていて、小音量では聞き取れず、大音量では歪んで認識できないような場合は、乗算部3の各乗算器3a、3b、3c、3dに、ダイナミックレンジを適正に補正する非線型乗算特性を持たせるようにすればよい。老人に見られる難聴を補償する特性を持たせることにより、言語理解を容易にすることができ、脳活動の活性化を一層強めることができる。
- [0016] 上記説明では、帯域雑音信号を雑音源5から作成したが、音声信号を歪ませて雑音化した信号から作成してもよい。帯域濾波部1の入力信号を歪ませてもよいし、帯域濾波器1a〜1dの出力信号を歪ませて使用してもよい。
- [0017] 図1では、4つの周波数帯域の音声信号についてそれぞれ包絡検出し、包絡信号により対応する帯域雑音信号の振幅を変化させたが、一部の包絡信号のみを用いてもよい。包絡信号の時間変化の早さは音声の変化に追随するものでよいが、更に遅いものにしてもよい。すなわち、各周波数帯域の包絡信号の時間平均値としてもよい。また、全周波数帯域の包絡信号としてもよい。脳の活性化効果は、やや少なくなることもあるが、聴覚認識や音声認識部位以外の活性化が行える。
- [0018] 図1では、4つの周波数帯域の音声信号のすべてを帯域雑音信号に置き換えたが、一部の周波数帯域の音声信号は乗算部3に加えずに、直接加算器6に加えるようにして、音声信号成分を残してもよい。音声信号成分を残す周波数帯域に対しても、聴力障害の周波数特性やダイナミックレンジの劣化に対応した、それぞれの補正を行なってもよい。

以上、本実施の形態によれば、入力音声信号の少なくとも一部を単一又は複数の帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号とし、利用者が聴取するようにした

ボケ防止装置を提供し、当該ボケ防止装置により脳の活性化を促し、ボケ防止に効果が期待される。

[0019] (実施の形態2)

図2は、本発明の劣化雑音音声を用いたゲーム形式のボケ防止装置のブロック図である。図2において、帯域濾波部1、包絡抽出部2、乗算部3、帯域濾波部4、雑音源5、加算部6は図1と同様の構成である。音源信号部10には、種々の言葉や文章の音声信号が記憶されている。音源選択制御部11は、音源信号部10に制御信号を渡し、所定の言葉や文章の音声信号を選択、指定する。音源信号部10は、音源選択制御部11によって指定された言葉や文章の音声信号を帯域濾波部1に出力する。出力端子8からは、その言葉や文章の劣化雑音音声信号が出力される。これを、劣化雑音音声信号を出力する出力部であるスピーカやヘッドフォンにより、使用者に聞かせる。指導者は、音源選択制御部11をボケ防止プログラムにしたがって操作して、順次、言葉や文章を使用者に聞かせる。使用者は劣化雑音音声を聴いて、認識した言葉や文章を指導者に口頭で回答する。指導者は、正誤を判定してその結果を使用者に知らせ、次のステップに進む。使用者は、正誤を知ることにより学習をする。指導者は正誤の状況に応じて、次に与える言葉や文章を選択する。

[0020] 帯域濾波部1、4の各帯域濾波器の周波数帯域は、0～600Hz、600～1500Hz、1500～2500Hz、2500～4000Hzを標準的なものとする。帯域選択部12は、帯域濾波部1、4の上記各周波数帯域を切り替えることができる。例えば、周波数帯域の数を1、2、3、4の内から選択できる。これは、母音、子音、破裂音など、言葉によっては、4つの周波数帯域を必要としない場合があるからである。例えば、帯域濾波器1c、1d、4c、4dの出力を0とすることにより、周波数帯域の数を2とすることができる。また、全部、あるいは任意の一部の帯域濾波器について、その周波数帯域の間の境界周波数を600Hz、1500Hz、2500Hz、4000Hzとは別の周波数に切換選択できる。600Hz、1500Hz、2500Hz、4000Hzは、第1フォルマントと第2フォルマントによって、音声の母音、日本語では、／a／、／i／、／u／、／e／、／o／を分離する周波数境界の標準的なものに近い値である。しかし、この周波数境界は、人によって少し異なっている場合がある。このような個人差に対応して、周波数帯域の境界を調



整、変更することによりボケ防止効果がよくなることが期待されるので、このために切換選択できるようにしておく。また、外国語、すなわち日本語でない言語では、母音の体系が日本語の場合とは異なるものがあるので、外国語に対応するように帯域濾波器の数や境界周波数を切り替えられるようにしてもよい。

- [0021] 外国語対応をする場合は、言語自動認識部を設けておき、その言語自動認識部が、使用者や指導者が最初にマイクロフォンに入力した言葉や文章を自動認識してもよい。その言語自動認識部における認識結果である国名データが帯域選択部12に与えられ、帯域選択部12が、その国の言葉に対応した帯域濾波器数と周波数帯域境界を、帯域濾波部1と4に設定させるようにしてもよい。

なお、上記した帯域濾波器数と周波数帯域境界の選択や切換、言語自動認識による帯域濾波器数と周波数帯域境界の選択や切換は、実施の形態1で説明したボケ防止装置にも適用することができる。

以上、本実施の形態で説明したゲーム形式のボケ防止装置により、脳の活動の活性化を促す効果が得られる。

- [0022] (実施の形態3)

図3は、本発明の劣化雑音音声を用いたゲーム形式のボケ防止装置の別の実施の形態のブロック図である。本ブロック図を説明するに際し、図2と異なる部分について説明する。加算部6の出力する劣化雑音音声は、出力部であるヘッドフォン13により使用者に提示する。音源選択制御部11は、音源信号選択機能のほかに、表示信号発生制御機能を有し、使用者に対する指示や、劣化雑音音声による言葉や文章の回答を、表示部である表示装置14の画面上に文字表示する。回答入力部15は、認識した言葉や文章を入力するキーボードである。回答入力部15からの情報信号は、音源選択制御部11に伝えられ、音源選択制御部11は、回答内容を分析し、回答結果にしたがって、次に提示する言葉や文章を選択する。

- [0023] 音源選択制御部11には、ボケ防止プログラムが組み込まれている。例えば、10個の基本的な言葉や文章を1組として、順次、1つずつ提示し、使用者は、その劣化雑音音を聴き、回答入力部15に、認識した回答をかな文字で入力する。音源選択制御部11は、回答入力部15に回答が入力されたタイミングで、回答入力部15で受け

付けられた回答を示す情報信号と、ヘッドフォン13から出力された言葉や文章に対応するテキスト情報とを比較し、回答の正誤を判断する。そして、その正誤をカウントすると共に、回答の正誤の判断結果や、正答を表示装置14に表示する。回答が正解であった場合には、正答を表示しなくてもよい。その後、音源選択制御部11は、次の劣化雑音音声を再度提示するように音源信号部10を制御する。音源選択制御部11は、10個の言葉や文章の提示が終了するまで、この動作を繰り返す。10個の提示と回答が終わったら、音源選択制御部11は、カウントしていた正答のカウント値を10で割った正解率を表示装置14に表示する。このように、音源選択制御部11と表示装置14は、回答の正誤を出力する正誤出力部の機能も果たす。最後に、音源選択制御部11は、10個の課題を再度提示して、使用者に課題を確認させるようにしてもよい。このようにすれば、使用者は、指導者がいなくとも自習できる。音源選択制御部11は、正解率に応じて、次に適切な難易度の課題プログラムを開始する。例えば、正解率が50%以上であれば、直前に行った課題プログラムの難易度よりも高い難易度の課題のプログラムを開始し、正解率が50%未満であれば、直前に行った課題プログラムの難易度よりも低い難易度の課題のプログラムを開始するようにしてもよい。この場合には、課題プログラムに対応付けて難易度が設定されているものとする。

[0024] 劣化雑音音声を提示する際に、その音声を文字によって表示装置に表示してもよい。例えば、正解と、それに近い一部誤った、聞き誤りし易い文章を複数個表示し、使用者は、正しいと思うものの番号を、回答入力部15に入力するようにしてもよい。

実施の形態2において説明した、帯域濾波部1、4内の帯域濾波器の選択や、帯域周波数境界の選択、切換や、言語自動認識部による、選択、切換を、本実施の形態において適用してもよい。

なお、回答入力部は、キーボード以外のタッチパネルやマウス等であってもよい。その場合には、文字の書いてある表から文字を選択することによって回答を入力してもよい。

以上、本実施の形態によれば、上述のゲーム形式のボケ防止装置により、使用者は自発的にボケ防止のメニューの実施ができる。

[0025] (実施の形態4)

上記図3の構成を基本として、種々のゲーム装置を実現することができる。最初に、ゲームのタイトルや難易度選択画面を表示し、遊戯者が難易度を回答入力部15から選択し、音源選択制御部11は、選択された難易度の言葉や文章の劣化雑音音声を選択して提示する。正答率の記録や正答数などをゲーム中にも表示装置14に表示してゆく。高得点が得られたら表示部に面白い画面がご褒美として現れ、遊戯者が楽しめるようにする。一定時間内に何問答えられ、何問の正解が出るかを競うようにすることもできる。このようなゲームの場合、軽度のボケ障害者向けでもよいし、正常者向けのゲーム装置とすることもできる。対象者によって、提示内容、提示速度、提示画面は、適切なものにすることができる。高得点を獲得しようとする意欲が脳の活性化を更に促す効果も期待できる。

[0026] 遊戯者が、ゲームの難易度の選択を、帯域選択部12を操作して行なってもよい。例えば、帯域濾波器の数を1〜4個の内から選択する。4個の場合の方が、1個の場合よりも、元の言葉や文章をより正しく判別し易いので、ゲームの難易度レベルの遊戯者が選択できることになる。

[0027] (実施の形態5)

以下、ボケ防止方法の実施の形態について説明する。図4は、本発明のボケ防止装置の機能を実施する方法のフローチャートの一例である。

音声入力手順(S10)において、ボケ防止装置のマイクロフォンからの入力音声信号をAD変換し、帯域濾波手順(S12)に音声データを渡す準備を行なっている。この手順は、以降定期的に行なう。次に、帯域選択手順(S11)において、以降の帯域濾波手順(S12)、(S14)が行なう帯域濾波の帯域周波数の数や帯域周波数の境界周波数の変更や設定を必要に応じて行なう。この手順は、使用者の操作がある場合に実行する。操作が無ければ手順を飛ばす。次に、帯域濾波手順(S12)において、設定された帯域濾波の帯域周波数の数や帯域周波数の境界周波数にもとづいて、音声データを濾波する。濾波された音声データは、包絡抽出手順(S13)において、その包絡成分データが抽出される。次に、帯域濾波手順(S14)において、ホワイトノイズの雑音信号を、上記設定された帯域濾波の帯域周波数の数や帯域周波数の境界周波数にしたがって濾波し、帯域雑音信号データを生成する。包絡成分データと

帯域雑音信号データは、次の乗算手順(S15)において乗算され、乗算結果が複数の帯域分ある場合は、加算手順(S16)において累算する。累算した音声データは、劣化雑音音声データである。これを、信号提示手順(S17)においてDA変換し、アナログ音声信号としてイヤフォンより使用者に提示し、聴取してもらう。

[0028] (S10)～(S17)の各手順は、図4のように順次実行してもよく、それぞれ並列的に実行してもよい。それらの手順は、デジタル信号プロセッサ(DSP)のプログラムの形式で実現できる。

また、(S11)から(S16)の手順は、劣化雑音音声作成手順(S100)を構成する。

また、(S14)を、(S12)、(S13)の手順よりも前に行ってもよい。

[0029] 帯域選択手順(S11)において、日本語、英語、ドイツ語、中国語などの言語自動認識手順を備えて、認識した言語にあった周波数帯域の数と周波数帯域の間の境界周波数を選択するようにしてもよい。言語自動認識の技術は、公知技術であるので、ここでの詳細な説明は省略する。

[0030] (実施の形態6)

図5は、本発明のゲーム形式のボケ防止装置の機能を実現する手順のフローチャートの一例である。

ボケ防止プログラムをスタートさせると、音源選択手順(S20)において、音源信号データから、提示すべき所定の言葉や文章のデータを選択し、劣化雑音音声作成手順(S100)に与える。劣化雑音音声作成手順(S100)は、劣化雑音音声データを作成する。作成した劣化雑音音声データは、劣化雑音音声提示手順(S21)において、アナログの音声信号に変換してヘッドフォンにより、使用者に聞かせる。回答手順(S22)において、使用者は、聴取した劣化雑音音声を認識して理解した言葉や文章を回答入力部15に入力する。評価装置は、入力された回答データを回答評価手順(S23)において、正答かどうかを評価判定し、正解提示手順(S24)において、表示装置に、正誤の結果や正しい言葉や文章を表示する。以上で、一つの設問についてのボケ防止メニューが終わる。この手順を順次繰り返せば、一連の設問から成る一組のボケ防止プログラムメニューが実行できる。

[0031] (実施の形態7)

以下、ボケ防止方法の別の実施の形態について説明する。図5のゲーム形式のボケ防止装置手順の正解提示手順(S24)において、正解率や正答得点などを表示すれば、ゲーム形式のボケ防止手順となる。

[0032] (実施の形態8)

図1のボケ防止装置では、マイクロフォンからの入力音声信号が、入力端子7を経て帯域濾波部1に印加されるようにしたが、入力の音声信号に音声成分とともに周囲雑音成分が含まれる場合がある。このような場合には、図6のような構成にしてもよい。図6において、マイクロフォンからの入力端子7に印加された入力音声信号は、音声信号抽出部9を経て帯域濾波部1に印加される。音声信号抽出部9は、周囲雑音などを含む入力音声信号から、音声信号を抽出する機能を有する。このために、音声信号抽出部9は、例えば、スペクトルサブトラクションのような手法で、入力音声信号中に含まれる音声信号以外の雑音成分を抑圧するような構成とする。

[0033] (実施の形態9)

図2のゲーム形式のボケ防止装置や図3のゲーム形式のボケ防止装置において、音源信号部10の音声信号が音声成分以外の周囲雑音を含む場合は、図6において説明した音声信号抽出部9を経て帯域濾波部1に印加するようにしてもよい。また、2人の内のひとりが、マイクロフォンから言葉や文章を入力して、もうひとりが、その劣化雑音音声聞き、元の言葉や文章を言い当てるようなゲーム形式のボケ防止装置やゲーム装置では、周囲の雑音が混入することがあるので、音声信号抽出部9を設けることが好ましい。

[0034] (実施の形態10)

図7は、図3のゲーム形式のボケ防止装置の音源信号部10に、あらかじめ音声信号を劣化雑音音声に変換した信号を記憶しておき、その出力信号をヘッドフォン13により、使用者に聞かせるものである。劣化雑音音声信号は、音源信号部10から、記憶してある劣化雑音音声信号を読み出すことにより、構成して出力される。したがって、図3の帯域濾波部1、4、包絡抽出部2、乗算部3、雑音源5、加算部6、帯域選択部12を、備えなくともよいことになる。図2のゲーム形式のボケ防止装置においても、同様の構成をとることができる。

なお、上記実施例では、帯域濾波部1、4の帯域濾波器の数を、典型例として4個としたが、その数は、4個に限定されるものではなく、4個以下、以上でもよく、その時々必要に応じた帯域数で実施すればよい。

- [0035] なお、本発明のボケ防止方法手順のプログラムを記録した記録媒体は、プログラムを記録したROM、RAM、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD、メモ리카ード、ハードディスクなどの記録媒体をいう。ここで、ボケ防止方法手順のプログラムとは、例えば、次のようなものである。すなわち、このプログラムは、コンピュータに、音声信号から、複数の所定の帯域の信号を抽出する第1の濾波ステップと、前記第1の濾波ステップで抽出された各帯域信号の包絡線を抽出する包絡抽出ステップと、雑音源信号から前記所定の帯域に対応する雑音信号を抽出する第2の濾波ステップと、包絡抽出ステップで抽出された信号と、第2の濾波ステップで抽出された信号とを帯域ごとに乗算する乗算ステップと、乗算ステップでの各乗算結果を累算する加算ステップと実行させるためのものである。

#### 産業上の利用可能性

- [0036] 本発明にかかるボケ防止装置やボケ防止方法を使用すると、脳の多様な部位の活動の活性化が可能であるので、高齢者や熟年者向けのトレーニングセンターや介護施設、医療施設などで利用の可能性がある。プログラムにより構成可能であり、ゲーム形式にできるので、個人情報端末PDA、携帯電話、家庭用のパソコン、家庭電気機器などに搭載することが容易である。

#### 図面の簡単な説明

- [0037] [図1]本発明の一実施形態によるボケ防止装置のブロック図  
[図2]本発明の一実施形態によるゲーム形式のボケ防止装置のブロック図  
[図3]本発明の一実施形態によるゲーム形式のボケ防止装置のブロック図  
[図4]本発明の一実施形態によるボケ防止装置の動作を示すフローチャート  
[図5]本発明の一実施形態によるゲーム形式のボケ防止装置の動作を示すフローチャート  
[図6]本発明の一実施形態によるボケ防止装置のブロック図  
[図7]本発明の一実施形態によるゲーム形式のボケ防止装置のブロック図

[図8]劣化雑音音声による脳の活動活性化の観測例を示す図

## 請求の範囲

- [1] 音声信号の少なくとも一部を帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を構成し、前記劣化雑音音声信号を出力するボケ防止装置。
- [2] 音声信号の少なくとも一部を複数の帯域信号に分けてそれぞれを雑音化した劣化雑音音声信号を構成し、前記劣化雑音音声信号を出力するボケ防止装置。
- [3] 前記音声信号から、所定の帯域の信号を抽出する、複数の帯域濾波器を有する第1の帯域濾波部と、  
前記第1の帯域濾波部によって抽出された各帯域信号の包絡線を抽出する包絡抽出器を有する包絡抽出部と、  
雑音源信号から、上記所定の帯域に対応する雑音信号を抽出する複数の帯域濾波器を有する第2の帯域濾波部と、  
前記包絡抽出部の出力と前記第2の帯域濾波部の出力とを帯域ごとに乗算する乗算部と、  
前記乗算部の出力を累算することによって前記劣化雑音音声信号を作成する加算部と、を備えた請求項1または請求項2記載のボケ防止装置。
- [4] 前記帯域濾波器の数、前記帯域濾波器の周波数帯域境界の周波数のうち少なくとも一方を少なくとも言語によって変更できることを特徴とする請求項3記載のボケ防止装置。
- [5] 前記帯域濾波器の数、前記帯域濾波器の周波数帯域境界の周波数のうち少なくとも一方を言語自動認識により変更できることを特徴とする請求項3または請求項4記載のボケ防止装置。
- [6] 前記音声信号の中から音声成分を抽出する音声信号抽出器をさらに備え、前記劣化雑音音声信号は、前記音声信号抽出器の出力から作成されることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか記載のボケ防止装置。
- [7] マイクロフォンをさらに備え、前記音声信号は前記マイクロフォンの出力信号であることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか記載のボケ防止装置。
- [8] 前記音声信号を記憶する音源信号部をさらに備え、前記音源信号部から読み出した音声信号から前記劣化雑音音声信号を構成することを特徴とする請求項1から請求



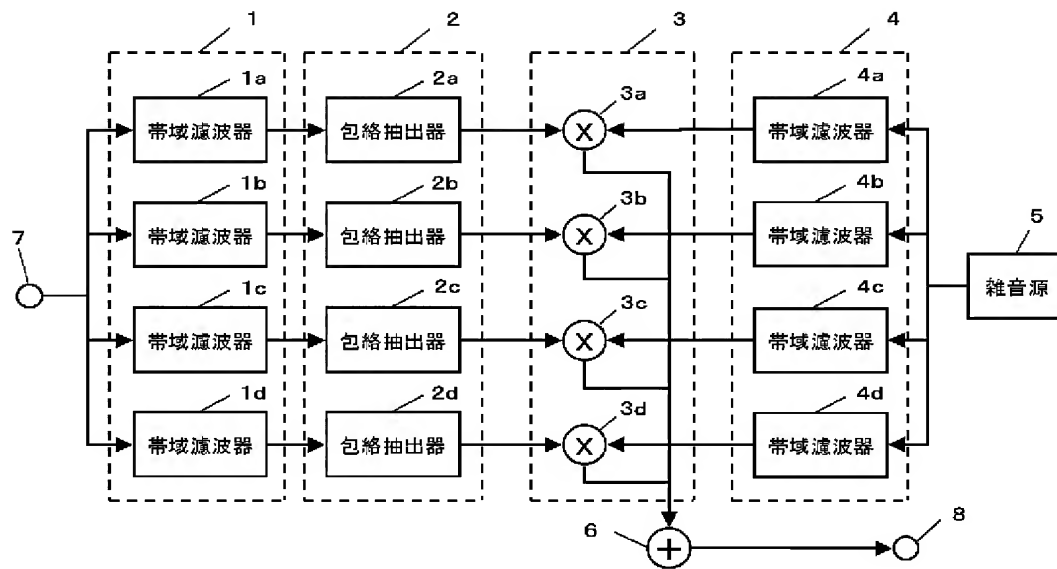
項7のいずれか記載のボケ防止装置。

- [9] 音声信号の少なくとも一部を単数または複数の帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を記憶しており、当該劣化雑音音声信号を出力する音源信号部を備えたことを特徴とするボケ防止装置。
- [10] 前記劣化雑音音声信号を出力する出力部と、  
使用者の回答を受け付ける回答入力部と、  
当該回答の正誤を出力する正誤出力部と、をさらに備えることを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか記載のボケ防止装置。
- [11] 音声信号の少なくとも一部を帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を構成し、前記劣化雑音音声信号を出力するボケ防止方法。
- [12] 音声信号の少なくとも一部を複数の帯域信号に分けてそれぞれを雑音化した劣化雑音音声信号を構成し、前記劣化雑音音声信号を出力するボケ防止方法。
- [13] 前記音声信号から、複数の帯域濾波器を有する第1の帯域濾波部により所定の帯域の信号を抽出し、  
包絡抽出器を有する包絡抽出部により各帯域信号の包絡線を抽出し、  
雑音源信号を複数の帯域濾波器を有する第2の帯域濾波部に加えて、上記所定の帯域に対応する雑音信号を抽出し、  
包絡抽出部の出力と第2の帯域濾波部の出力とを乗算部において乗算し、  
当該乗算部の出力を加算部において累算して、前記劣化雑音音声信号を作成する、ことを特徴とする請求項11または請求項12記載のボケ防止方法。
- [14] 前記帯域濾波器の数、前記帯域濾波器の周波数帯域境界の周波数のうち少なくとも一方を少なくとも言語によって変更できることを特徴とする請求項13記載のボケ防止方法。
- [15] 前記帯域濾波器の数、前記帯域濾波器の周波数帯域境界の周波数のうち少なくとも一方を言語自動認識により変更できることを特徴とする請求項13または請求項14記載のボケ防止方法。
- [16] 前記音声信号の中から音声成分のみを抽出し、前記抽出した音声成分から前記劣化雑音音声信号を作成することを特徴とする請求項11から請求項15のいずれか記

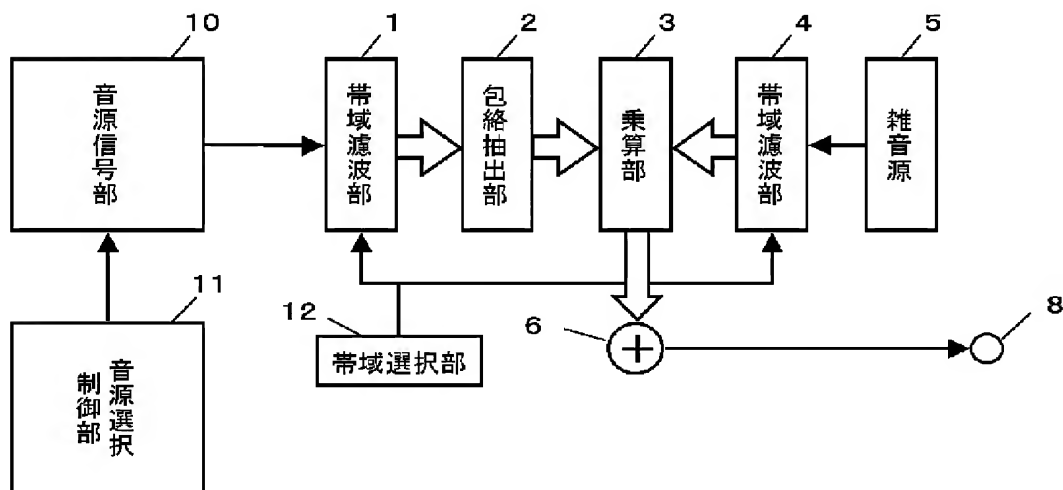
載のボケ防止方法。

- [17] マイクロフォンの出力信号を前記音声信号とすることを特徴とする請求項11から請求項16のいずれか記載のボケ防止方法。
- [18] 記憶している音声信号から前記劣化雑音音声信号を構成することを特徴とする請求項11から請求項17のいずれか記載のボケ防止方法。
- [19] 記憶している、音声信号の少なくとも一部を単数または複数の帯域信号に分けて雑音化した劣化雑音音声信号を読み出して出力することを特徴とするボケ防止方法。
- [20] 前記劣化雑音音声信号を出力する出力ステップと、  
使用者の回答を受け付ける回答入力ステップと、  
当該回答の正誤を出力する正誤出力ステップと、を備えた請求項11から請求項19のいずれか記載のボケ防止方法。

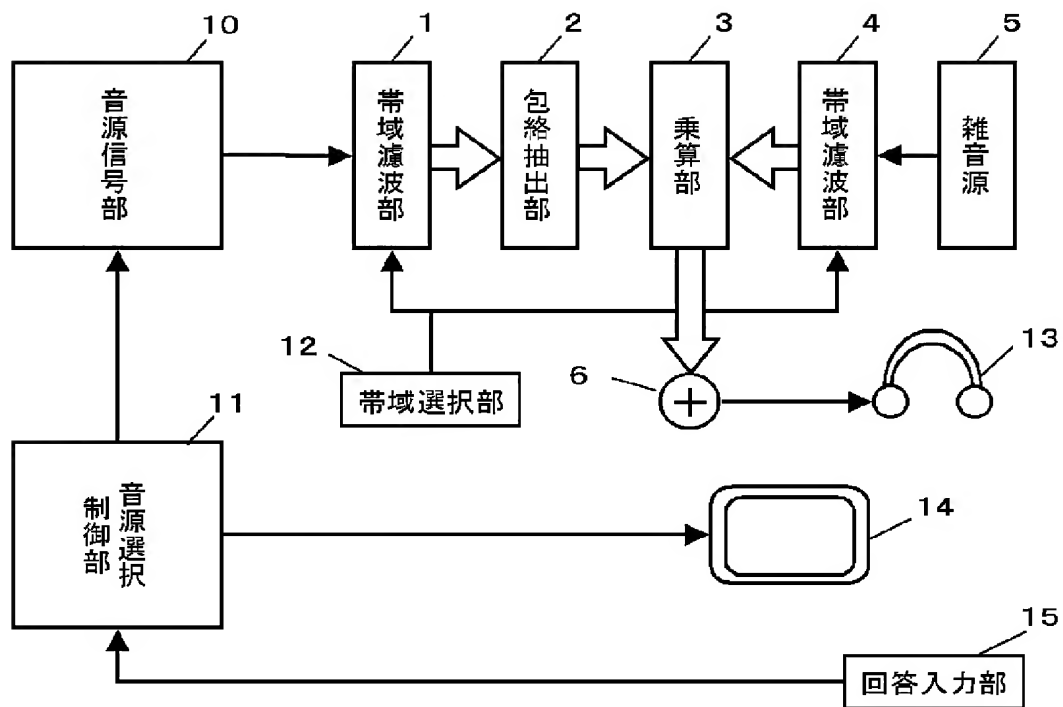
[図1]



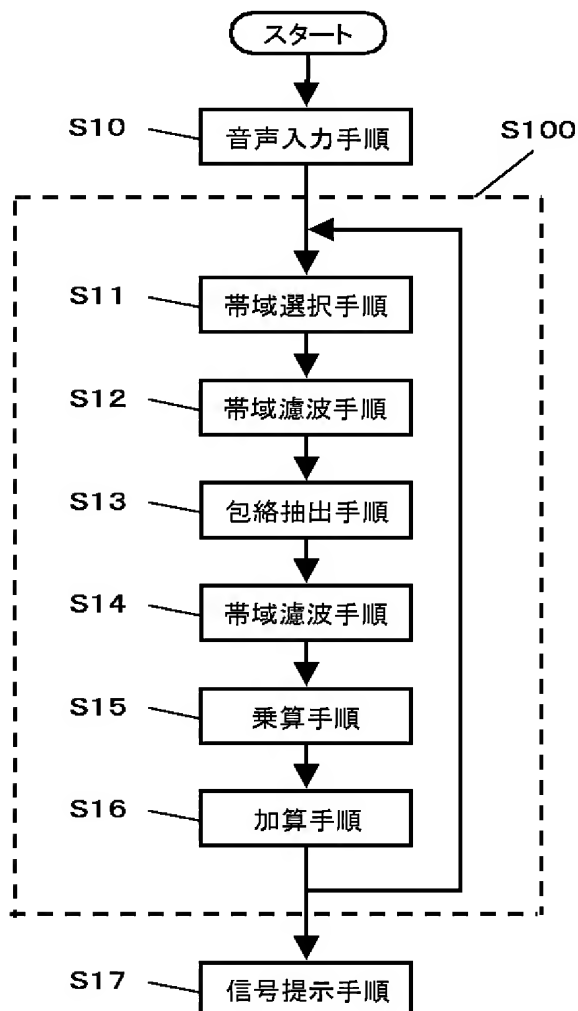
[図2]



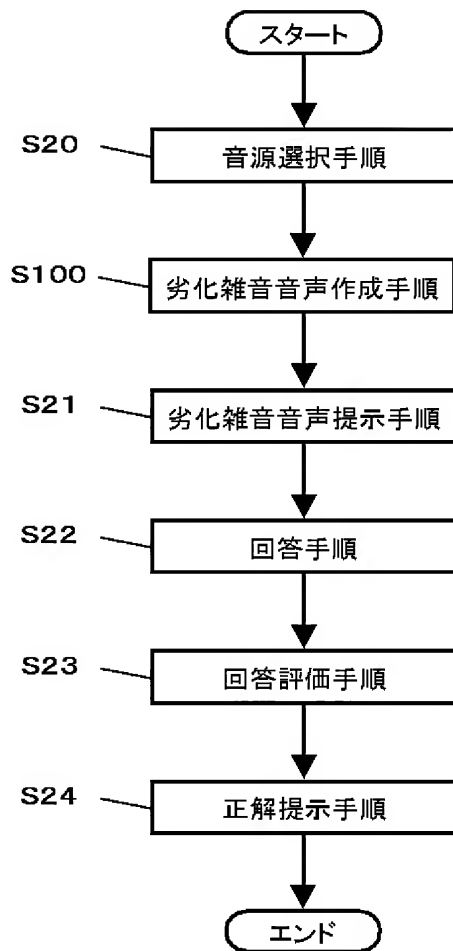
[図3]



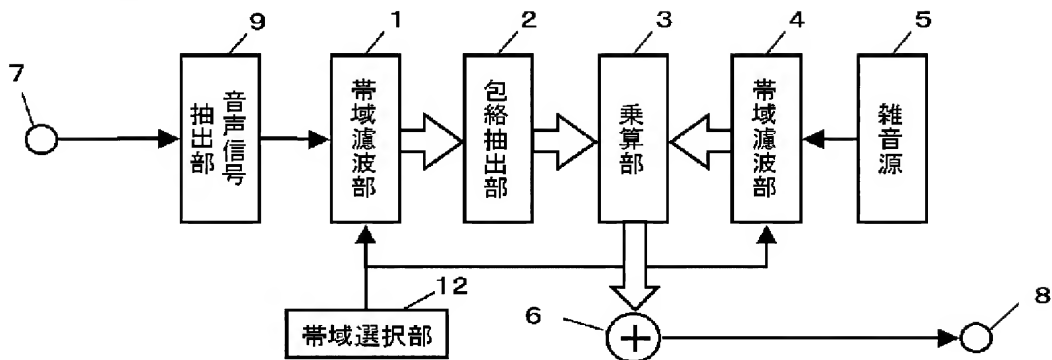
[図4]



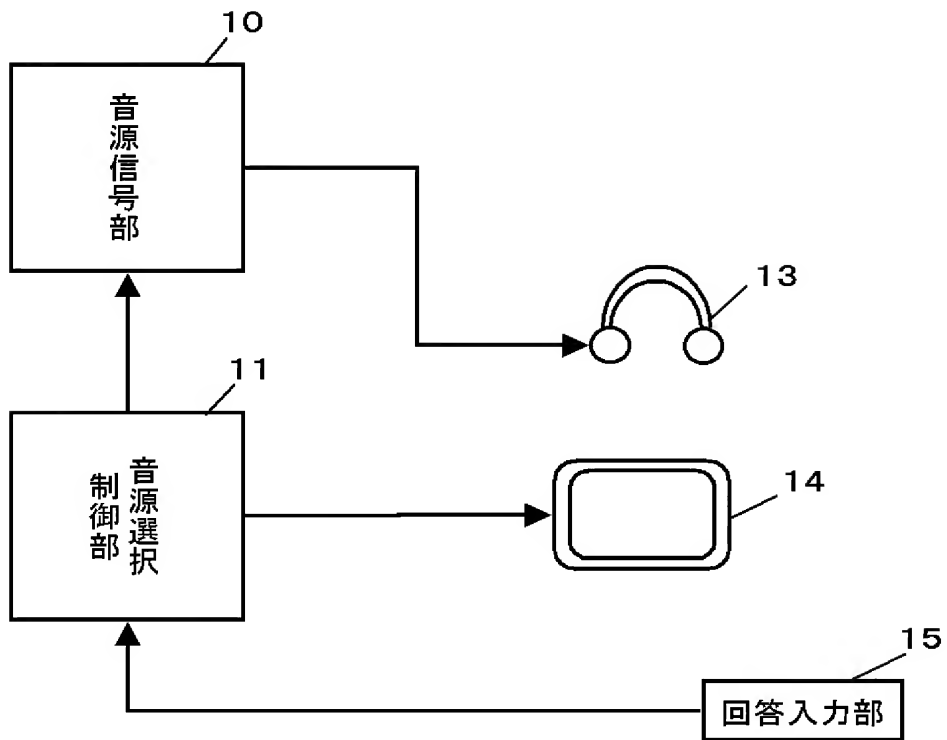
[図5]



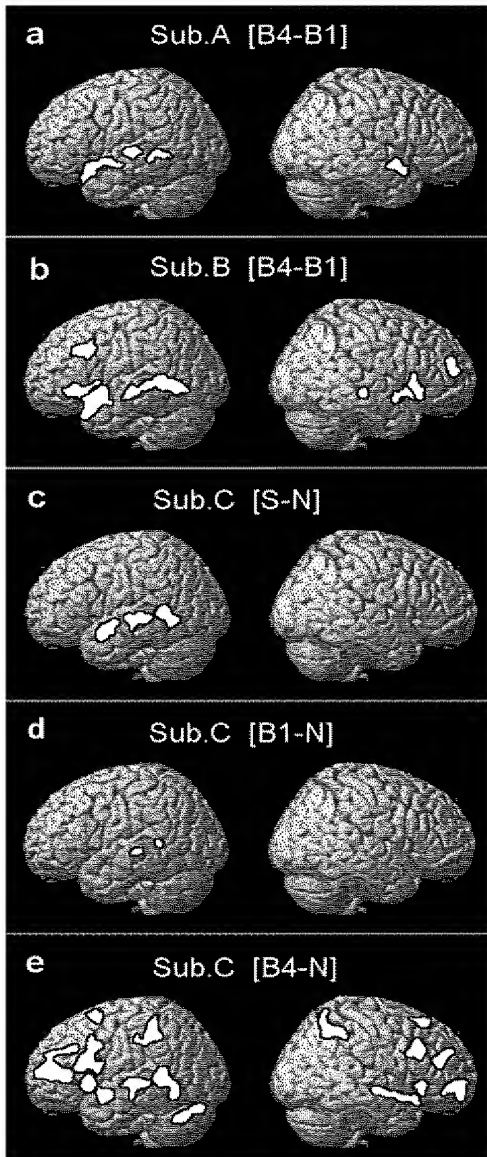
[図6]



[図7]



[図8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002695

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int .Cl<sup>7</sup> A61M21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int .Cl<sup>7</sup> A61M21/00-21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-244003 A (Kabushiki Kaisha Hayashibara Seibutsu Kagaku Kenkyujo), 14 September, 1998 (14.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2003-107983 A (Kabushiki Kaisha Tokai Dentsu), 11 April, 2003 (11.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 6-70981 A (Kevin M. McIntyre), 15 March, 1994 (15.03.94), Full text; Fig. 1 & EP 559422 A1 & US 5356287 A & US 5456606 A	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 May, 2005 (13.05.05)

Date of mailing of the international search report  
31 May, 2005 (31.05.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> A61M21/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> A61M21/00-21/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-244003 A (株式会社林原生物化学研究所) 1998.09.14 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2003-107983 A (株式会社東海電通) 2003.04.11 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 6-70981 A (ケビン・エム・マックインタイアー) 1994.03.15 全文, 図1 & EP 559422 A1 & US 5356287 A & US 5456606 A	1-20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 05. 2005

国際調査報告の発送日

31. 5. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安井 寿儀

3E

9530

電話番号 03-3581-1101 内線 3346